



①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Patentschrift  
⑩ DE 197 01 503 C 1

⑤ Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**B 62 D 1/04**  
B 62 D 1/11  
// B60R 21/02

⑳ Aktenzeichen: 197 01 503.4-21  
㉔ Anmeldetag: 17. 1. 97  
㉓ Offenlegungstag: -  
㉕ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 10. 6. 98

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ Patentinhaber:  
Daimler-Benz Aktiengesellschaft, 70567 Stuttgart,  
DE

⑦② Erfinder:  
Franke, Andreas, Dipl.-Ing., 70176 Stuttgart, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

DE 37 39 781 C2  
DE 32 39 497 A1

⑤④ Lenkanlage für ein Kraftfahrzeug

⑤⑦ Aus dem Stand der Technik ist es bekannt, mittels eines  
Teleskopzylinders ein Lenkrad relativ zu einer Lenksäule  
axial zu verstellen.

Erfindungsgemäß ist das wenigstens eine Stellelement  
mit einer Steuereinheit versehen, die derart mit einer zen-  
tralen Steuerung einer Airbaganordnung verbunden ist,  
daß gleichzeitig mit der Auslösung der Airbaganordnung  
eine insassenspezifische Verstellung des Lenkrades er-  
folgt.

Einsatz bei Personenkraftwagen.

*keine Situerstellung*

DE 197 01 503 C 1

DE 197 01 503 C 1

Die Erfindung betrifft eine Lenkanlage für ein Kraftfahrzeug mit einer Lenkwelle und einem von der Lenkwelle getragenen Lenkrad, sowie mit wenigstens einem durch ein Druckmedium beaufschlagbaren Stellelement, mittels des- 5 sen das Lenkrad – auf eine Längsachse der Lenkwelle bezogen – wenigstens axial verlagerbar ist.

Eine solche Lenkanlage ist aus der DE 37 39 781 C2 bekannt. Die dort beschriebene Lenkanlage weist eine Lenkwelle auf, die teleskopförmig aus zueinander verschiebbaren Wellenteilen zusammengesetzt ist. Ein zum Fahrzeuginnenraum benachbarter vorderer Wellenteil trägt das Lenkrad. Die teleskopförmige Verschiebbarkeit der Wellenteile wird durch ein Stellelement in Form einer druckmittelbefüllten Kolben-Zylinder-Einheit bewirkt, die durch eine Verkürzung, d. h. ein Ineinanderschieben der Wellenteile, der Lenkwelle ein Hineinschieben des Lenkrades in den Fahrzeuginnenraum hinein verhindert. Falls daher ein im Bereich der Knautschzone des Kraftfahrzeugs angeordnetes Bauglied der Lenkanlage in Fahrzeuginnenraum nach hinten verschoben wird, wird eine daraus resultierende Verschiebung des Lenkrades in den Fahrzeuginnenraum hinein dadurch vermieden, daß die Kolben-Zylinder-Einheit den vorderen Wellenteil in den hinteren Wellenteil hineinzieht, wodurch sich die Gesamtlänge der Lenkwelle verkürzt.

Aus der DE 32 39 497 A1 ist eine Lenkanlage für ein Kraftfahrzeug bekannt, bei der ein von einer Lenkwelle getragenes Lenkrad – auf eine Längsachse der Lenkwelle bezogen – wenigstens axial verlagerbar ist. Dabei ist ein Lenkradkranz von einer Lenkradnabe des Lenkrades abkoppelbar und mit Hilfe wenigstens eines Stellelementes relativ zu der Lenkradnabe verstellbar gehalten.

Es ist auch allgemein bekannt, in einem Lenkrad eines Kraftfahrzeugs eine Airbaganordnung zu integrieren, die abhängig von Signalen einer Aufprallsensorik eine schlagartige Auslösung des Airbags bewirkt.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Lenkanlage der eingangs genannten Art zu schaffen, die bei einem Fahrzeugaufprall einen verbesserten Schutz einer in der Fahrerposition befindlichen Person bewirkt.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst. Die insassenspezifische Einstellung wird durch Erfassung verschiedener Daten des auf dem Fahrersitz befindlichen Fahrzeuginsassen wie seiner Gurtfestlegung, seiner Sitzposition, seiner Größe, seinem Gewicht u. s. w. bestimmt, aus denen sich die theoretischen Aufprallbewegungen und -belastungen des Fahrzeuginsassen relativ zu dem Lenkrad berechnen lassen. Durch die erfindungsgemäße Lösung wird die Airbagauslösung mit einer zumindest axialen Verstellung des Lenkrades kombiniert, wodurch das Lenkrad in eine Position verstellbar ist, die sowohl eine funktional voll wirksame Entfaltung des Airbags gewährleistet als auch gegebenenfalls Aufprallgefährdungen der auf der Fahrersitzposition befindlichen Person auf das Lenkrad reduziert. Die erfindungsgemäße Lösung ist insbesondere für den Fall vorteilhaft, bei dem die auf der Fahrersitzposition befindliche Person nicht angegurtet war und somit bei einem Fahrzeugaufprall weit nach vorne verlagert wird. Je nach der Anzahl der Stellelemente und nach der individuellen Ansteuerung kann auch eine Verkipfung oder Schrägstellung in Fahrzeughoch- oder -querrichtung erreicht werden, die je nach den gegebenen Anforderungen für den Insassen eine wirksame Entfaltung des Airbags gewährleistet.

In Ausgestaltung der Erfindung ist ein Lenkradkranz von einer Lenkradnabe abgekoppelt und mit Hilfe des wenigstens einen Stellelementes relativ zu der Lenkradnabe verstellbar gehalten. Dabei ist die Airbaganordnung vorzugs-

weise dem Lenkradkranz zugeordnet. Durch die Abkoppelung des Lenkradkranzes müssen durch das wenigstens eine Stellelement lediglich – verglichen mit einer Verstellung des gesamten Lenkrades – gegebenenfalls einschließlich der Lenkwelle – vergleichsweise geringe Massen bewegt werden, die sehr schnelle Stellvorgänge ermöglichen.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist der Lenkradkranz in Umfangsrichtung in wenigstens zwei voneinander getrennte Kranzteile unterteilt, denen jeweils ein Stellelement zugeordnet ist, die gemeinsam oder unabhängig ansteuerbar sind. Dies ist eine bevorzugte Ausführung, um eine individuelle Verstellung der Kranzteile zu ermöglichen, so daß sich für den gesamten Lenkradkranz auch eine Verkipfung oder Schrägstellung einstellen kann.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung sind wenigstens zwei Stellelemente – in einer Geradeausstellung des Lenkrades – oben und unten zwischen der Lenkradnabe und dem Lenkradkranz angeordnet. Dadurch wird insbesondere eine individuelle Anpassung des – auf die Fahrzeughochrichtung bezogen – unteren und des oberen Kranzteiles des Lenkradkranzes erzielt, so daß eine günstige Ausrichtung der Airbaganordnung relativ zu einem Brustbereich des Fahrzeuginsassen ermöglicht wird.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung sind als Stellelemente wenigstens zwei in Umfangsrichtung zueinander versetzte Hydraulikzylinder vorgesehen. Die Hydraulikzylinder gewährleisten eine hohe Funktionssicherheit sowie eine gute Ansteuerbarkeit.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung weisen die Hydraulikzylinder verstellbare Blenden auf. Dadurch wird in einfacher Weise eine Steuerung der Hydraulikzylinder erzielt.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung weist die Steuereinheit Magnetventile zur Betätigung der Blenden der Hydraulikzylinder auf. Diese werden von der vorzugsweise elektronischen zentralen Steuerung angesteuert.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung sind eine Steuerkennlinie für eine insassenspezifische Betriebsposition der Blende des wenigstens einen Stellelementes und eine weitere Steuerkennlinie für eine insassenspezifische Aufprallfunktion der Blende des Stellelementes in der Steuereinheit oder der zentralen Steuerung abgespeichert und abrufbar. Dabei kann die Betriebsposition insbesondere abhängig von Sitzposition einschließlich Gurtposition, Gewicht, Größe sowie anderer Vorgaben des Fahrers, angepaßt werden. Die Aufprallfunktion bewegt den Lenkradkranz in eine Startposition, in der eine optimal wirksame Entfaltung des Airbags ermöglicht wird.

Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels, das anhand der Zeichnung dargestellt ist.

Die einzige Zeichnung zeigt in einem Längsschnitt schematisch ein Lenkrad einer Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Lenkanlage, das mit einem Airbag und mit Stellelementen zur axialen Verstellung des Lenkradkranzes versehen ist.

Ein Lenkrad 2 ist gemäß der Zeichnung auf einer Lenkwelle 1 festgelegt, die um eine Mittellängsachse 3 verdrehbar ist. Die Lenkwelle 1 ist Teil einer nicht dargestellten Lenksäule einer Lenkanlage für einen Personenkraftwagen. Das Lenkrad 2 setzt sich aus einer an der Lenkwelle 1 festgelegten Lenkradnabe 5 sowie aus einem von der Lenkradnabe 5 abgekoppelten Lenkradkranz 4 zusammen. Der Lenkradkranz 4 ist in mehrere in Umfangsrichtung miteinander fluchtende, kreisbogenförmige Kranzteile 4a und 4b unterteilt, wobei diese formstabilen Kranzteile 4a und 4b von einer einstückigen, verformbaren Ummantelung, insbe-

sondere einem Kunststoffschaum oder einem anderen Kunststoff, umgeben sind. Beim dargestellten Ausführungsbeispiel sind lediglich zwei Kranzteile 4a, 4b vorgesehen, die eine obere und eine untere Hälfte des Lenkradkranzes 4 – auf die Fahrzeughochrichtung bezogen – definieren. Bei anderen Ausführungen der Erfindung sind mehr als zwei, vorzugsweise vier Kranzteile vorgesehen.

Die beiden halbkreisförmigen Kranzteile 4a und 4b weisen jeweils schräg zur Lenkradnabe 5 nach innen weisende Stützfortsätze als Speichen zur Lenkradnabe 5 auf, in deren Verlängerung für jeden Kranzteil 4a, 4b wenigstens ein Hohlzylinderteil 7 eines Hydraulikzylinders 7, 8 festgelegt ist. Der Hohlzylinderteil jedes Hydraulikzylinders bildet ein Gehäuse für einen in dem Hohlzylinderteil linearbeweglichen Kolbenteil 8, der zur Lenkradnabe 5 hin abragt und starr mit der Lenkradnabe 5 – entweder durch einstückigen Aufbau oder durch eine starre Befestigungsweise – verbunden ist. Auch die Hydraulikzylinder 7, 8 stellen somit Teile der Speichen dar. Die nachgiebige Ummantelung des Lenkradkranzes 4 flankiert die Kolbenstange 8 bis zur Lenkradnabe 5, ist jedoch an den jeweiligen Übergängen 6 von den Kolbenstangen 8 und der Lenkradnabe 5 getrennt. Der das Gehäuse bildende Hohlzylinderteil 7 ist mit dem jeweils zugehörigen Kranzteil 4a, 4b verbunden, die Kolbenstange 8 für jeden zugehörigen Hydraulikzylinder hingegen ist an der Lenkradnabe 5 festgelegt. Somit bilden die innerhalb der Kolbenräume 10, 11 der Hohlzylinderteile 7 linearbeweglichen Kolben der Kolbenstange 8 die Stützung der Kranzteile 4a bzw. 4b des Lenkradkranzes 4.

Innerhalb des Lenkradkranzes 4a, 4b ist eine lediglich schraffiert angedeutete Airbageinheit 12 angeordnet, die zum einen eine stabile Abstützung in Richtung zur Lenkwelle 1 hin – in nicht dargestellter Weise – erfährt und zum anderen im Bereich der Hohlzylinderteile 7 der Hydraulikzylinder derart mit den beiden Kranzteilen 4a und 4b verbunden ist, daß die Airbageinheit 12 Relativbewegungen der Kranzteile 4a und 4b zueinander bzw. relativ zur Lenkradnabe 5 nicht blockiert. Die Airbageinheit 12 ist somit mittels einer entsprechenden Anzahl von Freiheitsgraden mit den Hohlzylinderteilen 7 verbunden. Die Airbageinheit 12 wird durch eine zentrale Steuerung  $S_1$  angesteuert, die eine Auslösung der Airbageinheit 12 abhängig von entsprechenden Signalen einer Aufprallsensorik 13 bewirkt.

Jeder Hydraulikzylinder ist als doppelseitig wirkender Zylinder ausgebildet, wodurch in jedem Hydraulikzylinder 7, 8 zwei Kolbenräume 10, 11 auf beiden Seiten des Kolbens vorgesehen sind. Die beiden Kolbenräume 10, 11 stehen untereinander über Blenden 9 in Verbindung, die durch Magnetventile (nicht dargestellt) ansteuerbar sind. Die Steuerung der Magnetventile erfolgt über eine Steuereinheit  $S_2$ , die an die zentrale Steuerung  $S_1$  angeschlossen ist.

In entsprechenden Datenspeichern der Steuerung  $S_1$  sind spezifische Werte für eine jeweils auf einem Fahrersitz des Kraftfahrzeugs hinter dem Lenkrad 2 sitzenden Person abgespeichert, die seine Sitzposition, sein Gewicht, seine Größe sowie weitere Daten wie das Ergebnis einer Abfrage, ob ein Sicherheitsgurt angelegt ist, erfaßt. Dadurch gibt die Steuerung  $S_1$  für die Steuereinheit  $S_2$  eine definierte Steuerkennlinie vor, die eine Betriebsposition des Lenkrads 2 für den jeweils erfaßten Fahrer durch entsprechende Ansteuerung der Magnetventile erzielt. Dadurch ist insbesondere eine individuelle Höhenverstellung oder Schrägstellung des Lenkrades 2 relativ zur Sitzposition des Fahrers erzielbar. Außerdem ist in der Steuerung  $S_1$  durch entsprechende Daten eine weitere Steuerkennlinie für die Steuereinheit  $S_2$  abgespeichert, die eine entsprechende Verstellung des Lenkrades 2, d. h. der Kranzteile 4a, 4b, bei einem Fahrzeugaufprall in Abhängigkeit von der Auslösung der Airbageinheit

12 bewirkt. Dabei wird der Lenkradkranz 4 in eine Position gebracht, in der eine für den jeweils erfaßten Fahrer optimale Entfaltung des Airbags erreicht wird.

#### Patentansprüche

1. Lenkanlage für ein Kraftfahrzeug mit einer Lenkwelle (1) und einem von der Lenkwelle (1) getragenen Lenkrad (2); sowie mit wenigstens einem durch ein Druckmedium beaufschlagbaren Stellelement (7, 8), mittels dessen das Lenkrad (2) – auf eine Längsachse (3) der Lenkwelle (1) bezogen – wenigstens axial verlagerbar ist, wobei in dem Lenkrad (2) eine Airbaganordnung (12) integriert ist, die durch eine an eine Aufprallsensorik (13) angeschlossene zentrale Steuerung ( $S_1$ ) auslösbar ist, und wobei das wenigstens eine Stellelement (7, 8) mit einer Steuereinheit ( $S_2$ ) versehen ist, die derart mit der zentralen Steuerung ( $S_1$ ) verbunden ist, daß abhängig von der Auslösung der Airbaganordnung (12) eine insassenspezifische Verstellung des Lenkrades (2) erfolgt.
2. Lenkanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Lenkradkranz (4) von einer Lenkradnabe (5) des Lenkrades (2) abgekoppelt ist und mit Hilfe des wenigstens einen Stellelementes (7, 8) relativ zu der Lenkradnabe (5) verstellbar gehalten ist.
3. Lenkanlage nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Lenkradkranz (4) in Umfangsrichtung in wenigstens zwei voneinander getrennte Kranzteile (4a, 4b) unterteilt ist, denen jeweils ein Stellelement (7, 8) zugeordnet ist, die gemeinsam oder unabhängig ansteuerbar sind.
4. Lenkanlage nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens zwei Stellelemente (7, 8) – in einer Geradeausstellung des Lenkrades (2) – oben und unten zwischen der Lenkradnabe (5) und dem Lenkradkranz (4) angeordnet sind.
5. Lenkanlage nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß als Stellelemente wenigstens zwei in Umfangsrichtung zueinander versetzte Hydraulikzylinder (7, 8) vorgesehen sind.
6. Lenkanlage nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Hydraulikzylinder (7, 8) verstellbare Blenden (9) aufweisen.
7. Lenkanlage nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinheit ( $S_2$ ) Magnetventile zur Betätigung der Blenden (9) der Hydraulikzylinder (7, 8) aufweist.
8. Lenkanlage nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in der Steuereinheit ( $S_2$ ) oder der zentralen Steuerung ( $S_1$ ) eine Steuerkennlinie für eine insassenspezifische Betriebsposition der Blende (9) des wenigstens einen Stellelementes (7, 8) und eine weitere Steuerkennlinie für eine insassenspezifische Aufprallfunktion der Blende (9) des wenigstens einen Stellelementes (7, 8) abgespeichert und abrufbar sind.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

